

Ўлчов асбобларнинг аниқлик классси

Режа

- 1. Асбобларнинг аниқлик классси**
- 2. Ўлчов асбобларининг асосий метрологик тавсифлари**
- 3. Ўлчаш асбобларининг тавсифлари**

<http://staff.tiame.uz/>

Асбобларнинг аниқлик классси

Одатда ўлчаш асбоби олинадиган натижага киритувчи хатолигини олдиндан белгилаш учун хатоликнинг меъёрланган қийматидан фойдаланилади. Хатоликнинг меъёрланган қиймати деганда берилган ўлчаш воситасига тегишли бўлган хатоликни тушунамиз. Алоҳида олинган ўлчаш воситасининг хатолиги ҳар хил, мунтазам ва тасодифий хатоликларининг улуши эса турлича бўлиши мумкин. Аммо, яхлит олиб қараганда ўлчаш воситасининг умумий хатолиги меъёрланган қийматдан ортиб кетмаслиги керак. Ҳар бир улчаш асбобининг хатоликларини чегараси ва таъсир этувчи коэффициентлар ҳақидаги маълумотлар асбобнинг паспортида келтирилган бўлади.

Ўлчаш асбоблари кўпинча йўл қўйилиши мумкин бўлган хатолиги бўйича классларга бўлинади. Масалан: электромеханик туридаги кўрсатувчи асбобларда стандарт бўйича қуйидаги аниқликлар ишлатилади:

$$\delta_{a.k} = \{0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4\}$$

Одатда, асбобларнинг аниқлик класслари асбобнинг шкаласида берилади ва уларнинг келтирилган хатолигини билдириб, қуйидагича боғланган бўлади.

$$\delta_{a.k} = \beta_{k.x.max} \geq \beta_k; \quad \delta_{a.k} = \beta_{a.k.max} \geq \beta_k = \Delta/a_{x.max}$$

Агар ўлчаш асбобининг шкаласидаги аниқлик классси айлана билан чегараланган бўлса, у ҳолда бу асбобни сезгирлигининг хатолиги $\pm \dots$ % га тенглигини билдиради.

Агар ўлчаш асбобининг аниқлик классси чизиқчасиз бўлса, у ҳолда аниқлик классси рақами келтирилган хатоликнинг қийматини билдиради. Лекин бир нарсани унутмаслик лозим, агар асбоб келтирилган хатолик бўйича 0,5 класс аниқлигига эга бўлса, унинг барча ўлчаш диапазони оралиғидаги хатоликлари $\pm 0,5\%$ дан ортмайди дейишлик хато бўлади. Чунки, бу турдаги асбобларда шкаланинг бошланишига яқинлашган сари ўлчаш хатолиги ортиб бораверади. Шу сабабдан бундай асбобларда шкаланинг бошланғич бўлақларида ўлчаш тавсия этилмайди.

Агар асбобнинг шкаласида аниқлик классси ёнбош қаср чизиғи билан берилган бўлса. Масалан, 0,02/0,01 у ҳолда асбобнинг шкаласининг охиридаги хатолиги $\pm 0,02\%$ шкаланинг бошида эса $\pm 0,01\%$ эканлигини билдиради.

Ўлчаш асбобларининг асосий метрологик тавсифлари

Ҳар қандай ўлчаш асбобини танлашда энг аввало унинг метрологик тавсифларига этибор беришимиз лозим. Ўлчаш асбобларининг асосий метрологик тавсифларига кўра ўлчанадиган катталиқдан келган сигнални ўзгартиргич (*масалан оддий қилиб айтганимизда, кетма – кет уланишдаги амперметр, параллел уланишдаги вольтметр ёки универсал приборлар, яни шу билан биргаликда технологик жараёнлар билан ва автоматик техник воситаларни назорат қилиш датчиклардаги сигналларни блоклар орқали ҳамда функциясини етказиб беришдаги сигналларни ўзгартириш*) орқали, сезгирлиги, ўлчаш хатолиги, ўлчаш диапазони, сезгирлик оstonаси, хусусий энергия сарфи ва ишончлилиги киради.

Ўзгартириш функцияси – буни аналогли ўлчаш асбобларида шкала тенгламасидан ҳам билишимиз мумкин. Танланаётган асбобда ўзгартириш функцияси чизиқли бўлиши қайдномаларни олишни осонлаштиради, субъектив хатоликларни эса камайтиради.

Сезгирлиги. Асбобнинг сезгирлиги чиқиш сигналининг кириш сигналига нисбатидан аниқланади:

$$S = \frac{dy}{dx}$$

Асбобнинг ўлчаш хатолиги бу хатолик сифатида мутлоқ хатолик, нисбий хатолик ёки келтирилган хатолик берилган бўлиши мумкин.

Бу хатоликлар хусусида олинган мавзуларда етарли маълумотлар берилган.

Ўлчаш диапазони. Бу асосан кўп диапазонли асбобларга тегишли. Асбобнинг кўрсатишининг бошланғич нуқтасидан (қийматидан) охириги нуқтаси (қиймати)гача бўлган оралик ҳисобланади.

Сезгирлик оstonаси – бу тавсиф текширилаётган катталиқнинг қандай бошланғич қиймати ўлчаш асбобининг чиқиш сигналига таъсир этишлигини билдиради.

Хусусий энергия сарфи. Бу тавсиф ҳам муҳим ҳисобланиб, асбобнинг ўлчаш занжирига уланганидан сўнг киритиши мумкин бўлган хатоликларни баҳолашда аҳамиятли саналади. Айниқса, кичик қувватли занжирларда ўлчашларни бажаришда бу жуда муҳимдир.

Асбобнинг ишончилиги – уни белгиланган кўрсаткичларини вақт мобайнида сақлаш хусусиятини билдиради. Бу кўрсаткичларни чегарадан чиқиб кетиши асбобни лаёқатлиги пасайиб кетганлигидан далолат беради.

Ўлчаш асбобларининг тавсифлари қуйидаги тартибда тавсия этилади:

1 Асбоб хатолиги. Ўлчаш асбобининг хатолиги абсолют, нисбий ва келтирилган бўлади.

2. Ўлчаш асбобининг аниқлиги – бу тавсиф асбоб хатолигининг нолга яқинлашишини кўрсатади.

3. Сезгирлик – бу ўлчаш асбобининг асосий параметрларидан биридир. Асбобнинг чиқиш сигнали ўзгаришини шу ўзгаришнинг сабабчиси – кириш сигналига олинган нисбати ўлчанаётган катталиқка нисбатан асбобнинг сезгирлигини белгилайди. Сезгирлик абсолют ва нисбий турларга бўлинади. Абсолют сезгирлик бўйича $S = \Delta l / \Delta x$, нисбий сезгирлиги эса қуйидаги формула асосида $S_0 = \Delta l / (\Delta x / x)$ да аниқланади, бу ерда Δl – чиқишдаги сигнални ўзгариши; x – ўлчанадиган қиймат; Δx – ўлчанадиган қийматни ўзгариши.

4. Шкала бўлагининг қиймати – асбоб шкаласининг иккита ёнма – ён белгиларини орасига тўғри келадиган катталиқ қийматига бўлак қиймати деб аталади ёки асбоб доимийлиги дейилади. Бўлак қиймати абсолют сезгирликнинг тескари қийматидир: $C = 1/S$, асбобнинг бўлиниш шкала индикаторининг (стрелкали, рақамли, ёруғлик, тебранишнинг) бир кичик бўлинмага йўналтиришига олиб келадиган ўлчанадиган жисмоний миқдорнинг қийматини белгилайди. (мисол учун: 0 дан 300 мА оралиғида тўғридан – тўғри ўлчаш учун мўлжалланган асбоб ўлчови бўлса, унда шкаласи эса 60 қисмга бўлинади. Бундай асбобни қиймати ўлчовнинг юқори чегараси шкаладаги бўлинмалар умумий сонига бўлинади $C = 300 \text{ мА} / 60 \text{ дел}$, яъни $S = 0,2 \text{ дел} / \text{мА}$ сезгирликка тенгдир).

5. Ўлчаш асбобининг барқарорлиги – асбобнинг метрологик хусусиятларини вақт бўйича ўзгармаслигини кўрсатувчи сифатидир. Асбобнинг хусусиятларини вақт бўйича ўзгариши қўшимча хатоликка олиб келади.

6. Ортиқча юкланиш қобилияти – асбобларни маълум вақтгача ижозат этилган юкламадан ортиқроғига чидамлигини кўрсатади. Бунда асбобнинг конструкциясидаги ўзгаришлар қолдик характерга эга бўлмаслиги керак.

7. Асбоб кўрсатувининг ўзгарувчанлиги (вариация) – ўзгармас ташқи шароитда ўлчанаётган катталиқнинг ҳақиқий қийматига тўғри келадиган асбоб кўрсатишларининг орасидаги энг катта фарқ билан аниқланади. Кўрсатишни ўзгарувчанлиги асосан асбоб қисмларидаги ишқаланиш ва ишсиз оралик элементлардаги механик ва магнит гистерезисларга боғлиқ бўлади

8. Асбоб кўрсаткичининг ўрнашиш вақти ёки тинчлантириш вақти – катталиқни ўлчаш вақтидан бошлаб асбобнинг кўзгалувчи қисмини тебраниш амплитудаси абсолют хатолик даражасидан кам бўлган вақтгача ўтган даврга айтилади. Аналог асбоблар учун асосан 4 сек қилиб белгиланган. Термоэлектрик ва электростатик асбоблар учун бу вақт 6 сек белгиланган. Рақамли асбобларда ўлчаш вақти деб ўлчанаётган катталиқни ўлчашда турғун кўрсатиш вақти ёки ўлчашни бошлаш давридан янги натижани олгунга қадар ўтган вақтга айтилади, бунда ҳисоблаш қурилмаси меъёрланган хатоликда кўрсатиши керак.

9. Ўлчаш асбобининг пухталиғи – асбобни берилган тавсифларини меъёрланган шароитда, белгиланган вақтгача саралай олишига айтилади.

Асбоб пухталигининг асосий мезони уни ўртача бетўхтов ишлаши вақтидир: $T_{ўрт} = e \cdot (t/n)$, формулага асосан бу ерда: t – асбобнинг бетўхтов ишлаш вақти n – ишдан тўхтаб (рад) қолишлар сони.

10. Бетўхтов ишлаш эҳтимоли деб, маълум T вақт давомида асбоб узлуксиз ишлаганда битта ҳам тўхташ бўлмаганлигига айтилади. Бетўхтов ишлаш вақти асбобларни пухталигини кўрсаткичларидан биридир, яъни асбобнинг тўғри ишлашининг ўртача арифметик вақти.

11. Кафолат муддати деб шундай вақтга айтиладики, уни тайёрловчи завод ўз маҳсулотини, асбобни ишлатиш қоидаларига риоя қилган ҳолда тўғри ишлашига кафиллик берган вақтига айтилади. Масалан, микроамперметр М266М – корхона 36 ой ичида асбобни таъмирлашни ва текинга алмаштириб беришни ўз бўйнига олади, частотометр Э378 (Э378) учун кафолат муддати 11 йил.